Fibocom

Perfect Wireless Experience
完美无线体验

G610硬件用户手册

文档版本：V1.0.5
更新日期：2015.08.25

版权声明

版权所有©2015 深圳市广和通无线股份有限公司。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

注意

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

商标申明

为深圳市广和通无线股份有限公司的注册商标，由所有人拥有。

版本记录

文档版本	更新日期	说明
V1.0.0	2013-10-28	初始版本
V1.0.1	2014-04-25	更新产品型号
V1.0.2	2014-12-26	公司名称变更，更新为“深圳市广和通无线股份有限公司”
V1.0.3	2015-02-06	更新接口说明
V1.0.4	2015-04-21	PCB Layout 部分增加底部（透视图）说明
V1.0.5	2015-08-25	更新公司 logo。

适用型号

序号	产品型号	说明
1	G610-A20-00	上电自动开机
2	G610-A20-01	非自动开机
3	G610-Q20-00	

目录

1 前言 6
1.1 说明 6
1.2 手册目的 6
1.3 应用文档 6
1.4 引用标准 6
2 简介 7
2.1 产品描述 7
2.2 产品规格 7
3 硬件概述 9
3.1 硬件框图 9
3.2 工作模式 10
3.3 电源 11
3.3.1 电源管理 11
3.3.2 功耗 12
3.4 开关机 13
3.4.1 模块开机 14
3.4.2 模块关机 14
3.5 睡眠模式 15
3.5.1 激活睡眠模式 15
3.5.2 睡眠模式下的串口 15
3.5.3 唤醒睡眠模式 16
3.6 时钟信号 16
3.6.1 RTC 描述 17
3.6.2 RTC 应用 17
3.6.3 RTC 功耗 17
3.7 串口 17
3.7.1 UART1 17
3.7.2 UART2 18
3.7.3 HOST UART 19
3.7.4 Ring 指示 19
3.7.5 DCD 指示 20
3.8 SIM 接口 20

3.8.1 SIM 连接 21
3.8.2 SIM 设计准则 21
3.9 I2C 接口 21
3.10 PCM 接口 22
3.11 音频接口 22
3.11.1 音频通道 1：麦克风 23
3.11.2 音频通道 1：听筒 23
3.11.3 音频通道 2：麦克风 23
3.11.4 音频通道 2：喇叭 23
3.11.5 音频设计 23
3.12 控制和指示接口 24
3.12.1 VDD 参考稳压电源 24
3.12.2 RESET_N 24
3.12.3 LPG 25
3.12.4 HS_DET 25
3.12.5 通用 ADC 26
3.12.6 通用 I / O 26
4 电气特性和环境特性 27
4.1 电气特性 27
4.2 环境特性 27
4.3 管脚定义说明 28
4.4 管脚定义图示 31
5 结构设计 32
5.1 结构尺寸图 32
5.2 推荐 PCB Layout 33
6 订单信息 34
附录 缩略语 35

1 前言

1.1 说明

手册描述了 G610 无线通信模块的电气特性、RF 性能、结构尺寸以及应用环境等方面的信息，对 G610 的硬件特性和功能做了全面的概括。不同的硬件版本和软件版本下，G610 的硬件特性和功能有所差异。

1.2 手册目的

在本手册的帮助下，G610 的 OEM 开发者可快速理解其无线通信模块的硬件，软件，射频等性能并进行产品开发。

1.3 应用文档

《G610 硬件应用设计说明》
《AT Commands User Manual》
《G610 SMT 应用设计说明》
《EVK-GT8629 用户手册》

1.4 引用标准

ETSI ETS 300 916 (GSM 07.07 version 5.9.1 Release 1996)
ETSI TS 100 585 (GSM 07.05 version 7.0.1 Release 1998)
ETSI ETS 300 901 (GSM 03.40 version 5.8.1 Release 1996)
ETSI TS 100 900 (GSM 03.38 version 7.2.0 Release 1998)
ETSI EN 300 607-1 (GSM 11.10-1 version 8.1.1 Release 1999)
ETSI TS 100 907 (GSM 02.30 version 6.1.0 Release 1997)
ETSI TS 100 549 (GSM 03.90 version 7.0.0 Release 1998)
ETSI TS 101 267 (GSM 11.14 version 6.3.0 Release 1997)
ETSI TS 100 977 (GSM 11.11 version 6.3.0 Release 1997)
ETSI EN 300 908 (GSM 05.02 version 8.5.1 Release 1999)
ETSI TS 101 356 (3GPP TS 07.60 version 7.2.0 Release 1998)

2 简介

2.1 产品描述

G610-Q20-00 模块支持 GSM 四频 850/900/1800/1900MHz, G610-A20-00 模块支持 GSM 两频 900/1800MHz，模块的 GPRS 支持 class 10。该模块类似一个超小型的移动电话，它能集成进任何需要通过蜂窝网络进行语音通话或数据传输的系统或者产品中。

2.2 产品规格

产品说明	
工作频段	G610- A20-00：双频 900/1800 MHz G610-Q20-00：四频 850/900/1800/1900 MHz
工作电压	3.3 – 4.5 V (推荐 4.0V)
发射功率	2 W， 900 MHz
	1 W，1800 MHz
接收灵敏度	900MHz：-108dBm 1800MHz：-107dBm
尺寸	31.3 mm x 20.2 mm x 3.0 mm
净重	3.5g
封装	LCC,55pin
环境特性	
工作温度范围	-40°C ~ +85°C
存储温度范围	-40°C ~ +85°C
接口	
SIM 卡	External SIM connectivity
	1.8V / 3.0 V
串口	UART1：8 线全串口。 波特率范围：2400 bps ~ 460800 bps
	UART2：2 线辅助通信串口。默认波特率：115200bps。仅支持部分 AT 命令。

	HOST UART：2 线调试串口
数据性能	
GPRS	Multi-slot class 10 (4Rx / 2 Tx / 5 Sum)
	Coding scheme CS1-CS4 Class B GSM 07.10 multiplexing protocol
短信	MO/MT 文本模式、 PDU 模式
	小区广播

3 硬件概述

3.1 硬件框图

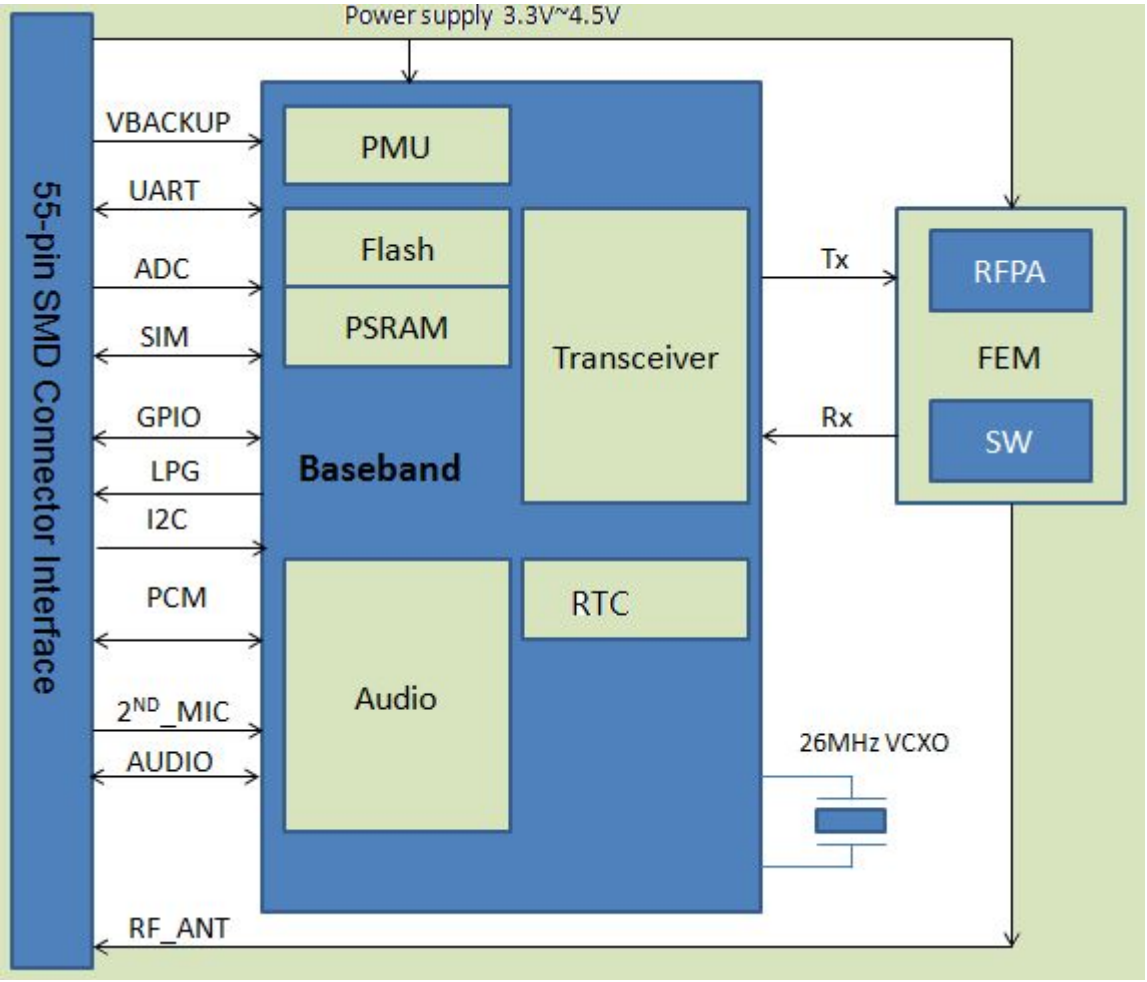

图 3-1 G610 硬件框图

下图显示了模块的硬件框图。模块包括三个部分：数字部分、模拟部分和 GSM 收发机部分。

数字部分：

1) 集成 Flash
2) 集成 PSRAM
3) 通信串口
4) SIM 卡

5) RTC 时钟

6) DSP

7) CPU

模拟部分：

1) 电源管理

2) 音频接口管理

3) ADC

GSM 射频部分：

1) Transceiver: 射频收发器电路，包括混频器，PLL，I/Q 输入输出等（Baseband 部分）。

2) FEM： 射频信号前端电路，包括天线开关电路，接收低噪声放大以及滤波电路，发射信号匹配及功率放大等电路。（PA 和 RF 信号输入输出部分）。

3.2 工作模式

模块支持多种工作模式，每种工作模式有各自的状态。

工作模式	描述	特性
未上电模式	BATT & VBACKUP 电源未连接.	模块处于关机状态 任何信号连接到接口时必须拉低或者处于三态
关机模式	BATT 电源连接，但不开机 模块 VBACKUP 输出 2.8V. VDD 无电压	模块的电源管理电路将关断射频及基带部分电源，仅保留继续给 RTC 电路供电。 任何信号连接到接口时必须拉低或者处于三态
RTC 模式	VBACKUP 接后备电池，模块关机后，断开 BATT，后备电池维持 RTC 时钟电路运作。	VBACKUP 给 RTC 电路供电，保留时钟。 任何信号连接到接口时必须拉低或者处于三态
待机模式	开机成功并且 VDD 有电压 CTS_N 和 DSR_N 信号有效 （输出低电平）	软件可以正常运行，并且已经注册上网络，可以随时发送和接收数据。 这是模块开机后的默认工作模式
睡眠模式	模块进入低功耗模式	串口通信关闭，但模块还在继续监视着 GSM 网络
通话或者数据传输	LPG 信号指示工作状态	语音通话或数据传输进行中 当通话结束，模块返回原先的状态（待机或睡眠状态）

3.3 电源

模块必须由外部 3.3V 到 4.5V 的直流电源单独供电 ,而且电源必须在此电压下允许有 2.0A 的电流通过，此电流只是在 GSM 的时隙发送时的瞬态电流。 模块提供 2 个管脚由外部来供电，如下表：

管脚号	管脚名	描述
26	BATT	直流电源 BATT = 3.3 V to 4.5 V 推荐电源电压：4.0V
27		
1	GND	接地
21		
22		
24		
25		
28		
46		

3.3.1电源管理

设计模块电源时必须小心谨慎。外部的直流电源不仅仅是给模块的数字和模拟接口供电，同时，也直接给射频部分的功率放大器供电。因此，任何的供电不稳，纹波大或者噪声等，都将直接影响到模块的性能。

GSM 是时分多址，在发送时隙时会导致瞬时电流波动，由此会出现电压纹波现象。此时如果不处理妥当，这些频繁的电压纹波将会降低模块的性能。

建议将此纹波控制在 300mV 以内。在任何情况下，模块的供电都不应该低于它的最小电压。

为了降低纹波等对电源的影响，我们建议：

1. 在模块的电源输入端使用一颗 1000uF 或者更大的 ,低 ESR 的电容。这颗电容 ,越靠近模块的 BATT 管脚越好。
2. 使用低阻的电源，电源线和 LAYOUT 走线。
3. 电源走线越短越好。

使用滤波电容给模块的供电滤波，如下表：

推荐的容值	功能	描述
1000 uF	电流纹波	降低发送时隙时对电源的影响，尽可能使用大容量电容
10 nF, 100 nF	数字开关噪声	滤除由时钟，数字信号引起的噪声
8.2 pF, 10 pF	DCS1800/PCS1900 MHz GSM 频段	滤除由 GSM 高频段传输中带来的杂波
33 pF, 39 pF	GSM850/GSM900 MHz GSM 频段	滤除由 GSM 低频段传输中带来的杂波

3.3.2功耗

下表是模块在各种工作状态下的功耗。测试时基于以下条件：

1. BATT= 4.0 V
2. 工作温度 25°C
3. 注册上 GSM 网络

参数	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
关机电流	模块上电，未开机			120	150	uA
关机电流	模块上电开机后再关机			310	350	uA
待机电流	待机模式	GSM only, DRX=2, Cell power= -85dBm GSM900		 21		mA
睡眠电流	低功耗模式	GSM900 DRX=2 5 9		 2.3 2.0 1.4		mA
GSM 平均电流	GSM 通话的平均电流	GSM900 PCL=5 10 15 19 DCS1800 PCL=0 5 10 15		 225.0 118.3 87.5 79.8 172.0 112.5 93.7 87.5		mA
GSM 瞬态最大电流	GSM 通话	GSM900 PCL=5 10 15 19 DCS1800 PCL=0		 1569.1 610.3 305.1 220.0 1013.8		mA

		5 10 15		456.8 267.8 219.3		
GPRS 平均电流	GPRS 数据传输 2 上行 2 下行	GSM900 PCL=5 19 DCS1800 PCL=0 15		 343.2 78.8 237.0 75.7		mA

3.4 开关机

模块的开关机涉及到 2 个硬件信号， POWER_ON 和 VDD。

POWER_ON 是开关机最重要的信号，而 VDD 电平能说明模块是否已经开机。当 VDD 的电平是 0V 时，说明此时处于关机状态。当 VDD 的电平是 2.85V 时，说明此时模块已经开机。

管脚号	管脚名	描述
10	POWER_ON	开关机按钮，低电平有效
9	VDD	指示 G610 开关机状态 电平为 0V 时，G610 处于关机状态 电平为 2.85V 时，G610 处于开机状态

注意: G610 A20-00 默认开机模式为加载 BATT 后模块自动开机， G610-A20-01 默认开机模式为非自动开机，需拉低 Power_ON 管脚才能正常开机。

3.4.1模块开机

模块处于关机状态时，PMU 工作在低功耗状态，只有 RTC 在工作。当 POWER_ON 信号为低电平并且持续大于 800ms 时，模块将开机。

下图表明 POWER_ON 拉低 800ms 后成功开机：

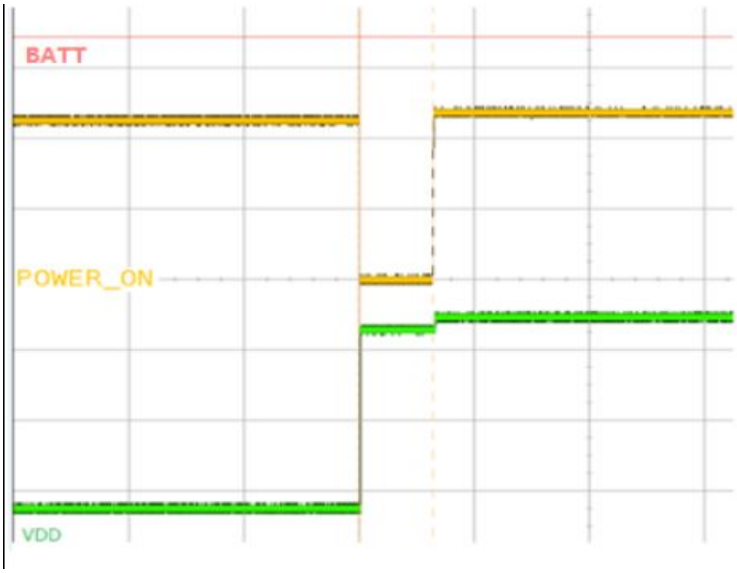

图 3-2 模块开机成功

3.4.2模块关机

有以下两种模块关机方式：

1. 模块开机后 POWER_ON 的常态是高电平。当把 POWER_ON 拉低超过 3S 模块将会关机。此关机会逐步关掉所有的应用接口（包括 UART,SIM card 等）和注销网络

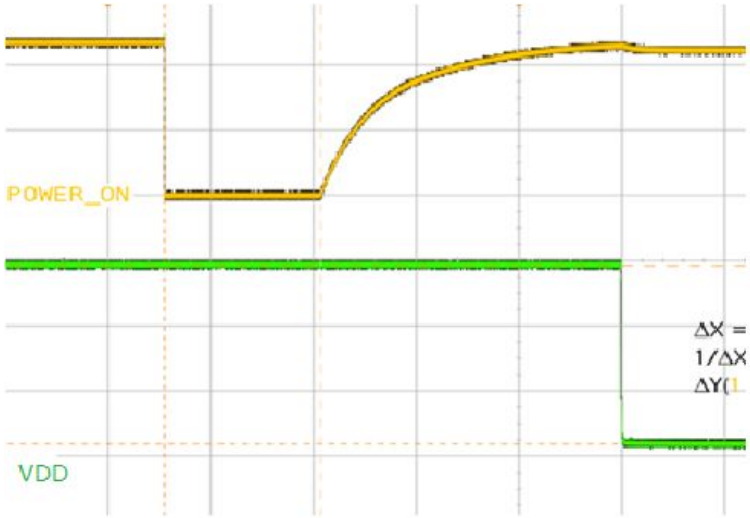

图 3-3 模块关机成功

2. AT 命令软件关机

使用 AT 命令 AT+MRST(或 AT+CFUN=0)实现软件关机。

3.5 睡眠模式

模块包含了一个可选的低功耗模式，叫睡眠模式。它只运行最基本的功能，因此能够显著降低功耗。

模块在睡眠模式时，与网络通信为非持续的连接状态，而是以循环的方式唤醒模块以监测是否会有来电或者数据传输。在睡眠模式时，模块的接口处于未激活状态，并且串口也处于关闭状态。

当 GSM 网络来电或数据传输时，将自动唤醒模块，只有来电或数据传输业务处理完成后，模块再根据 ATS24 指令的参数决定是否进入睡眠模式。

3.5.1激活睡眠模式

默认情况下，模块处于待机模式，ATS24 的默认值为 0，模块的接口和模块功能处于激活状态。如需激活睡眠模式，须通过 at 命令 “ATS24=xx”指令激活。

发 at 命令 ATS24 使模块睡眠，唤醒保持时间取决于命令 ats24 = [<value>]中的</value> 。发送 AT 命令：ats24=2，模块将在 2s 后进入 Sleep 模式。模块掉电后设置不保存。

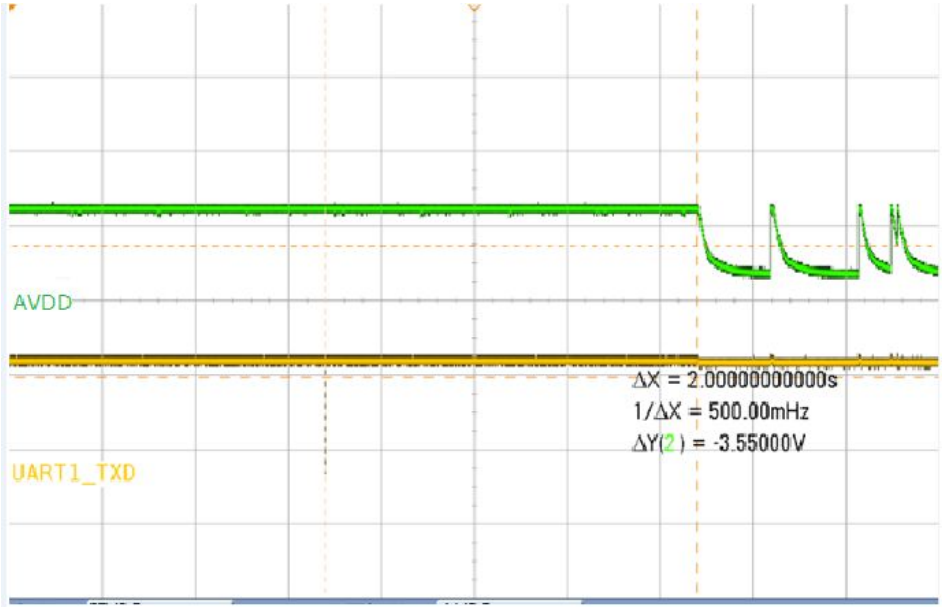

图 3-4 发命令 ats24=2，模块 2 秒后进入睡眠模式

注意：睡眠状态下 AVDD 电压会自进低功耗模式，后续睡眠状态都选用此 PIN 脚作为参照。AVDD 是模块内部电源。

3.5.2睡眠模式下的串口

模块在睡眠模式下，将会周期性的同步 GSM 网络，同时侦测是否有来电或数据传输。同步完成后，将会继续进入睡眠。

注意：睡眠模式下，串口关闭。

3.5.3唤醒睡眠模式

所谓的唤醒，就是模块从睡眠模式进入到待机模式。有好几种方法把模块从睡眠模式唤醒。

在睡眠模式下，模块大部分电路都会休眠，以尽量减少电流消耗。当终止睡眠模式，并且模块进入到待机模式。这个过程有一段小小延迟时间，通常是 5ms。延迟保证了串行接口上数据的稳定性。

临时唤醒

模块在睡眠的时候，可以临时将其唤醒，然后进入到待机模式。完成任务后，会自动返回到睡眠模式。

1）GSM 网络来数据

在睡眠模式期间，模块继续监视任何由 GSM 网络传入的数据、 消息或语音呼叫。当模块收到从网络传入的语音来电、 消息或数据时，模块自动醒来，以通知应用程序。模块醒来后进入待机模式时，其所有接口都被激活。

2） DTR_N 信号

DTR_N 连接到 CPU 的一个 GPIO，外部电路通过控制这个 GPIO 来唤醒模块,当 DTR_N 收到外部中断时（输入信号由高变低或由低变高时）模块被唤醒。

拉低 DTR_N，唤醒模块，如下图所示：

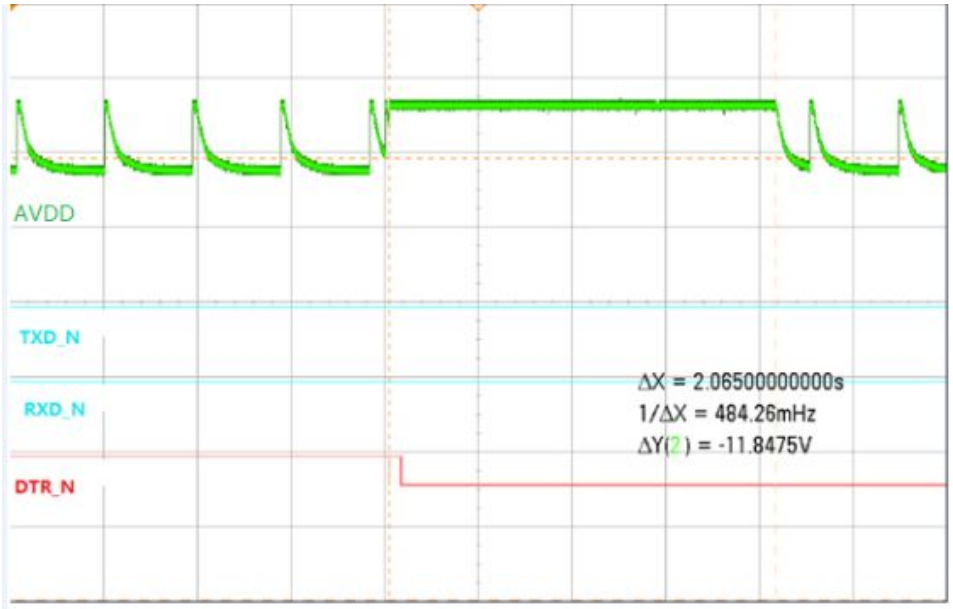

图 3-5 拉低 DTR_N, 模块临时唤醒 2 秒

睡眠模式永久终止

如果模块已经进入了睡眠模式，必须先临时唤醒它，否则无法发送任何 AT 命令。

临时唤醒模块后发送 at 命令 “ATS24 = 0” 模块将退出睡眠模式。

3.6 时钟信号

模块包含了一种实时时钟（RTC）机制，实现许多内部功能，其中之一是保持实时时间。RTC 子系统

嵌入在 PMU ，并且在所有模块工作模式 （关闭、 空闲，睡眠)下运行，当主电源不供电时，备用电池或电容可以通过接口连接器的 VBACKUP pin 脚给 RTC 供电。

当断开主电源供电以及 VBACKUP 引脚的 RTC 电源时，RTC 定时器将会重置，并且当前时间和日期将会丢失。下一次通电，模块的时间和日期将需要再次设置。

3.6.1RTC 描述

管脚号	管脚名	描述
8	VBACKUP	实时时钟供电

3.6.2RTC 应用

模块的时钟和数据可以按照以下方式进行设置应用：

1. 自动从 GSM 网络检索。由于模块在 GSM 网络中，支持自动时区更新操作，它将与连接到网络时的日期和本地时间更新 RTC。RTC 会继续从那点时间开始运作。
2. 使用 AT + CCLK 命令。手动设置此 AT 命令，可以在网络更新时重写日期和时间。一旦更新日期和时间，RTC 定时器在模块工作的任何状态下，会保持时间和日期同步。
3. VBACKUP（pin8）的输入电压范围：2.0V~3.3V。当 VBACKUP 电压低于 2.0V，当前时间和日期将会丢失。

3.6.3RTC 功耗

当模块断电后，仅 RTC 供电情况下模块的功耗情况：

VBACKUP 电压	功耗值
VBACKUP=2.0V	190uA
VBACKUP=3.3V	260uA

3.7 串口

G610 有 3 个 UART 串口。

UART1 是一个完全独立的 8 线串行通信接口 (UART1)。这是主串口。

UART2 是一个 2 线串口，只支持部分 AT 命令。

HOST UART 是个 Debug UART，主要用来下载，校准，Trace 等，不支持 AT 命令。

3.7.1UART1

模块 UART1 是一个标准的 8 信号总线。这个 UART 用于与模块和命令接口、 GPRS 数据、 编程和软件升级之间的所有通信。

模块被定义为 DCE，而用户的应用板被定义为 DTE. 这些定义适用于 UART 信号的命名规定，和数据流动方向，如下表所示：

管脚号	管脚名	描述	性能
44	TXD_N	模块接收数据	模块接收数据
45	RXD_N	模块发送数据	模块发送数据
43	CTS_N	清空发送	模块切换接收
42	RTS_N	请求发送	DTE 请求模块发送
40	DTR_N	数据终端准备	DTE 准备就绪
38	DSR_N	数据设备准备	模块准备就绪
39	RING_N	Ring 指示	模块提醒 DTE 接通电话
41	DCD_N	数据载波检测	模块提醒 DTE 数据载波在线

推荐连接方法：

客户端	方向	模块	
TXD	→	Pin 44	TXD_N
RXD	←	Pin 45	RXD_N
RI	←	Pin 39	RING_N
DSR	←	Pin 38	DSR_N
RTS	→	Pin 42	RTS_N
DTR	→	Pin 40	DTR_N
CTS	←	Pin 43	CTS_N
DCD	←	Pin 41	DCD_N

支持所有的流控方式：硬件流控或非流控。

UART 1 默认端口配置为 8 个数据位、1 个停止位和无奇偶校验。

3.7.2 UART2

UART2 支持部分 AT 命令，详见 AT 命令手册。

管脚号	管脚名	描述	性能
30	UART2_TXD	模块接收数据	G610 接收数据

29	UART2_RXD	模块发送数据	G610 发送数据

Application MCU	方向	模块	
TXD	→	Pin 30	UART2_TXD
RXD	←	Pin 29	UART2_RXD

3.7.3HOST UART

HOST UART 是个 Debug UART，主要用来下载，校准，Trace 等，不支持 AT 命令。此口只在生产调试时使用，用户只需接测试点。

Application MCU	方向	模块	
TXD	→	Pin 48	HST_TXD
RXD	←	Pin 55	HST_RXD

3.7.4Ring 指示

RING_N 信号用于指示网络传输的来电或其它类型的数据（如短消息等）。它还可以用来向 DTE 应用程序发送脉冲，例如将应用程序从睡眠中唤醒。下图说明模块收到了一条短消息：

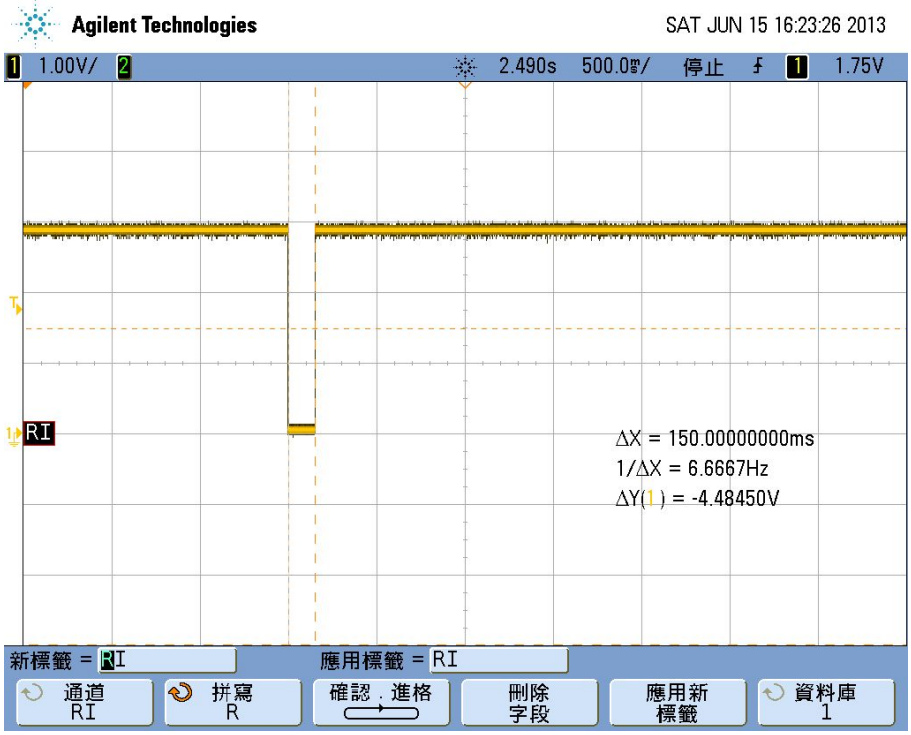

图 3-6 模块收到短信

当网络有来电时，RING_N 信号的状态如下图所示：

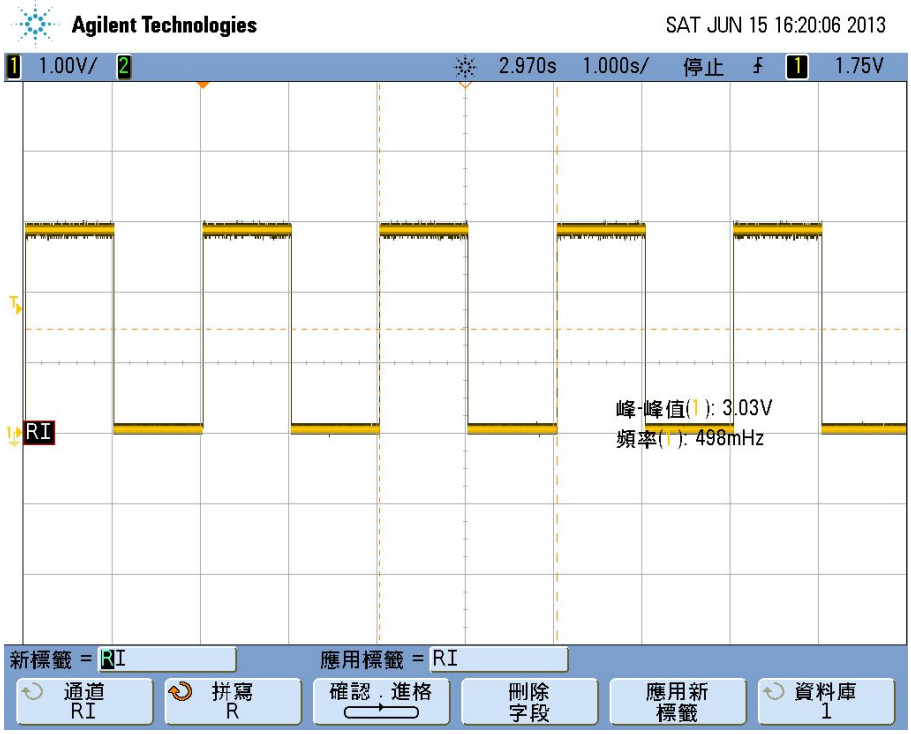

图 3-7 有来电

3.7.5DCD 指示

DCD_N 信号用于指示 GPRS 数据模式。详细说明参见 AT&C 命令。

3.8 SIM 接口

模块包含了一个 SIM 卡接口，这个接口符合 GSM 11.11 和 GSM 11.12 标准（基于 ISO/IEC 7816）。这些标准定义了 GSM SIM 卡的电气特性、 信令和协议规范。

模块不包含 SIM 卡槽。SIM 卡槽必须放在模块外部的用户开发板上。模块的 SIM 卡接口包括了 SIM 卡所有必须的信号，这些接口通过 SIM 卡槽与外部 SIM 卡连接。

模块支持 1.8V 或者 2.85V 电平自动识别。当模块在开机后，首先 SIM_VCC 向外部 SIM 卡输出 1.8V 电压来建立通信。如果通信不成功，SIM_VCC 会再次输出 2.85V 电压，并和 SIM 卡建立通信。

管脚号	管脚名	描述
5	SIM_CLK	串行 3.25 MHz 时钟信号
2	SIM_VCC	SIM 卡 2.85V 供电
4	SIM_DATA	串行数据输入输出
6	SIM_RST	SIM 卡复位信号
3	SIM_CD	SIM 热插拔

3.8.1SIM 连接

下图显示了一个典型的 SIM 卡接口，连接到模块。在模块开发板上，使用 MOLEX （PN 912283001 & 912360001）SIM 卡槽，来实现这种连接方式。

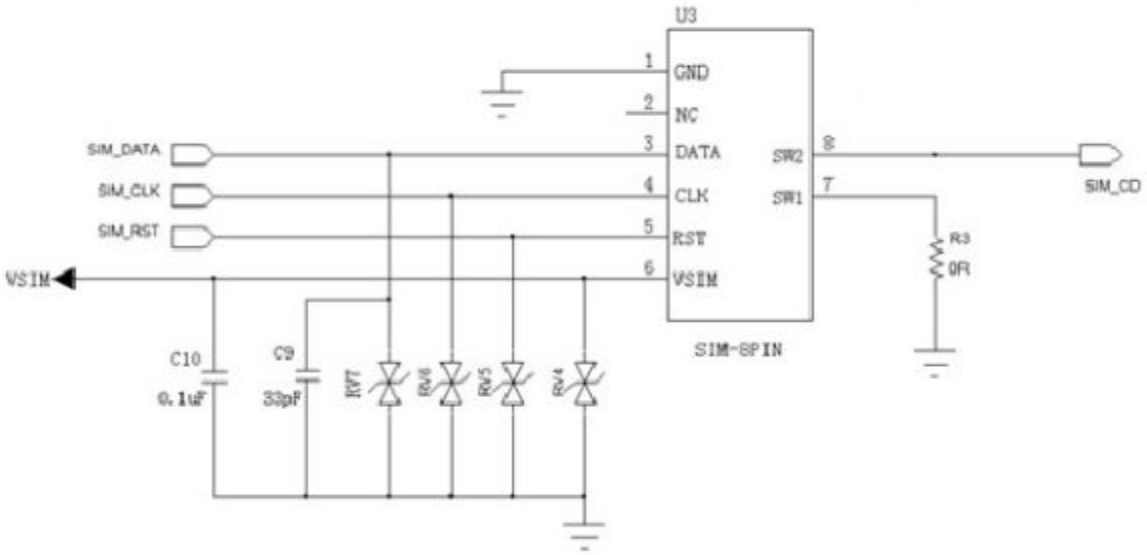

图 3-8 SIM 卡参考电路

3.8.2SIM 设计准则

SIM 卡接口和信号的设计特别重要。为了满足设计标准和规定，以下几点是必须要遵循的设计准则：

1. SIM 卡的位置以及 SIM 信号的走线，必须远离任何可能的电磁干扰源，像射频天线和数字开关信号等。
2. 在模块接口连接器和 SIM 卡槽之间，SIM 卡走线长度不应超过 100mm，这样满足 EMC 法则，同时提供信号的完整性。
3. 为了避免 SIM 卡时钟和数据信号 （SIM_CLK 和 SIM_DATA） 之间的串扰，建议在 PCB 板上将它们隔开，最好是使用 PCB 的地网络隔开。
4. SIM 卡信号应使用低容性的保护性元器件进行 ESD 保护。建议使用 AVR M1005C270MAAB (TDK) ，并且 ESD 器件应该布局在 SIM 卡槽管脚的附近。

3.9 I2C 接口

G610 提供一组 I2C 接口，两条总线线路：一条串行数据线 SDA 一条串行时钟线 SCL 主要特性如下：

- 最高速率达 400kbit/s
- 开漏极输出
- 自动产生起始位和停止位

- 自动产生响应和确认
- 应用硬件 I2C 协议

管脚号	管脚名	描述
36	SDA/GPIO19	I2C 总线数据信号
37	SCL/GPIO18	I2C 总线时钟信号

注意：客户如需使用此功能，需根据具体的设备调整软件。

3.10 PCM 接口

G610 支持 PCM（Pulse Code Modulation）数字语音功能。

脉冲编码调制是实现语音信号数字化的一种方法，是对模拟信号数字化的采样技术，将模拟语音信号变换为数字信号的编码方式。PCM 对信号每秒取样 8000 次，每次取样 8 个位，总共 64kbps。

管脚号	管脚名	描述
50	PCM_FS	数字语音同步信号
51	PCM_DOUT	模块数字语音数据输出
53	PCM_DIN	数字语音数据输入
52	PCM_CLK	数字语音时钟信号

推荐连接方法：

客户端	方向	模块	
PCM_SYNC	←	Pin 50	PCM_FS
PCM_OUT	→	Pin 53	PCM_DIN
PCM_DIN	←	Pin 51	PCM_DOUT
PCM_CLK	←	Pin 52	PCM_CLK

3.11音频接口

模块音频接口支持 2 个通道。音频接口的工作模式，通过多功能的 AT 命令集实现。

管脚号	管脚名	描述
14	MIC1+	音频 1 通道
13	MIC1-	上行差分输入
11	AUXI+	音频 2 通道
12	AUXI-	上行差分输入
18	AUXO+	音频 2 通道

17	AUXO-	下行差分输出，免提功能，接喇叭
15	EAR+	音频 1 通道
16	EAR-	下行差分输出，接听筒

3.11.1 音频通道 1：麦克风

这是模块开机后的默认音频输入。

模块支持直接外接麦克风就可用，因为内部已经有偏置电路，并且可用通过 AT 命令调节偏置电压。推荐选择 2KΩ负载的麦克风。

3.11.2 音频通道 1：听筒

这是模块开机后的默认音频输出，选料时推荐选择负载为 32Ω的听筒。

3.11.3 音频通道 2：麦克风

此通道可用 AT 命令切换。

直接外接麦克风就可用，因为内部已经有偏置电路，并且可用通过 AT 命令调节偏置电压。推荐选择 2kΩ的负载麦克风。

3.11.4 音频通道 2：喇叭

此通道可用 AT 命令切换。

选料时推荐选择负载为 8Ω的喇叭。

3.11.5 音频设计

客户应用的音频设计直接就会影响到 G610，尤其是使用模拟的音频接口。糟糕的接口设计将会降低模块的音频质量

如下的几点都会影响到音频的质量：

- 供电的瞬变和损耗
- 天线辐射杂散
- 数字逻辑开关的切换噪声

很多情况下，音频信号都很容易受到 GSM 发射时的射频干扰（产生 217Hz TDMA 噪声）。通常，这些干扰会使电源产生纹波，以及射频信号通过空间辐射干扰到音频信号。

为了尽量减少干扰，提高音频质量，提出了如下几点建议：

- 音频 PCB 走线尽量远离天线
- 音频电路中使用射频滤波电容
- 音频信号线不要走靠近数字信号
- 音频走线尽量包地或者其他屏蔽处理

3.12 控制和指示接口

G610 的一些信号是用来控制和显示模块的工作状态。以下描述为这些信号定义和应用。

管脚号	管脚名	描述
9	VDD	LDO 输出信号，显示模块的开机
49	LPG	模块的工作状态指示信号
7	RESET_N	复位
40	DTR_N	唤醒睡眠的模块
47	HS_DET	耳机检测输入，耳机接入时为低电平

3.12.1 VDD 参考稳压电源

模块开机后，模块 VDD 管脚输出 2.8V 电压，(可通过检测 VDD 的电压来判断模块是否开机)

此电源可做接口参考电源使用。

注意：VDD 是来自模块的主电源，任何通过 VDD 供电的电路也都源自模块的 BATT 供电。模块整体的供电电流受 VDD 工作的影响。

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
Vout	Iout=30mA	2.6	2.8	3.0	V
Imax	最大电流	-	-	200	mA

3.12.2 RESET_N

RESET_N 在上电后，G610 运行时置高。 G610 断电时，它被设置为低。当 G610 工作时，外部拉低 RESET_N 信号时，G610 将复位。

注意：此信号只用于系统出现严重问题时，如软件长时间不响应，发 AT 命令软件复位无作用时才使用。(软件复位：通过发送 at 命令“AT+CFUN=15”可以实现软件重启模块)

对于非自动开机的模块 G610-A20-01，拉低 RESET_N 时，模块关机。

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
T 宽度		100	200	400	mS

3.12.3 LPG

作为模块的工作状态指示输出信号，这个控制管脚可以用来驱动应用平台的 LED 指示灯。

推荐电路如下：

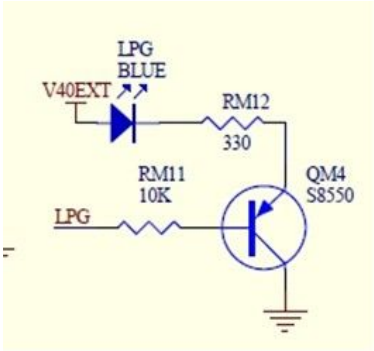

图 3-9 LPG 参考电路

LPG 指示灯 LED 和管脚的状态：LPG 灭为高电平，LPG 亮为低电平。

LED 状态	LPG 电平	模块工作状态
一直灭	一直为高电平	模块工作在以下模式： • 睡眠模式
600 ms 灭/ 600ms 亮	600 ms 高电平/ 600ms 低电平	模块 工作在以下模式之一： • 没有 SIM 卡 • SIM PIN • 注册网络 (T<15S) • 注册网络失败 (一直)
3 s 灭 / 75 ms 亮	3s 高电平/ 75ms 低电平	模块工作在以下模式： • 待机模式
75 ms 灭/ 75 ms 亮	75ms 高电平/ 75ms 低电平	模块工作在以下模式： • 一个或多个 GPRS 文本激活
一直亮	一直为低电平	模块工作在以下模式之一： • 语音通话 • 关机模式

3.12.4 HS_DET

G610 提供了一个耳机检测管脚 HS_DET,用来指示是否有耳机插入，耳机插入时该管脚输入为低电平，耳机拔出时为高电平。

管脚号	管脚名	描述
47	HS_DET	耳机检测中断输入，插入耳机时为低电平

注意：用户如果需用此功能时，需外接上拉电阻 100K 到 VDD。

3.12.5 通用 ADC

G610 提供了一个 辅助的 ADC（通用的模数转换器）通道。当给该管脚输入电压时，模块可以测量相应的电压值 ,从而得到一些相关输入模拟信号的参数（如电压 ,温度等)。用户可以使用 AT 命令“at+mmad”来读取该 PIN 脚上的电压值。

管脚号	管脚名	描述
20	ADC1	通用 ADC

参数说明：

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	范围	0		1.8	V
分辨率			0.5		%
采样位数			10bit		

3.12.6 通用 I / O

G610 集成了 6 个通用 IO 信号，用户通过 AT 命令来控制，可以将 GPIO 配置成输出或输入，也可通过 AT 命令设置输出电平或读取外部输入电平。

管脚号	管脚名	描述
35	GPIO01	
34	GPIO02	
33	GPIO03	
32	GPIO04	
31	GPIO07	
54	GPIO36	

4 电气特性和环境特性

4.1 电气特性

下表给出了模块接口信号的最大电气特性。

注意：超出最大值可能会导致模块的永久性损坏。

参数	条件	最小值	最大值	单位
BATT 电源		-0.2	4.5	V
数字信号输入（UART，GPIO，PCM 等）	模块供电 VDD	-0.2	3.3	V
音频接口，模拟信号输入	模块开机	-0.2	2.75	V

4.2 环境特性

本表列出了模块工作的环境条件。

注意：超出最大值可能会导致模块的永久性损坏。

参数	条件	最小值	最大值	单位
工作环境温度		-40	85	°C
存储温度		-40	85	°C
ESD	天线接触放电		± 8	KV
	天线地空气放电		± 15	

4.3 管脚定义说明

下表总结了所有管脚规范。

注意：客户应用模块时对于没有应用的管脚必须悬空，不要连接任何的器件或施加任何的电压。

Pin#	引脚信号名称	描述	I/O	上电电压	待机电压	电平说明
电源						
26	BATT	直流电源供应	I			3.3V ~ 4.5V
27						
1	GND	接地				
21						
22						
24						
25						
28						
46						
8	VBACKUP	实时时钟电源	I/O	2.8V	2.8V	输入电压：2.0V~3.3V 输出电压：2.8+/-0.1V
控制 & 状态						
49	LPG	工作模式指示	O			VOLMAX=0.3V VOHMIN=VDD-0.35V
9	VDD	LDO 输出高电平，指示开机	O	2.85V	2.85V	VOLMAX=0.3V VOHMIN=VDD-0.35V
7	RESET_N	复位	I	H	H	VILMAX=0.2*VDD VIHMIN=0.7*VDD
10	POWER_ON	开启模块 低电平激活	I	H	H	2.5V~3.3V
UART (模块 DCE)						
45	RXD_N	模块发送数据	O	T	H	VOL_{MAX}=0.3V VOH_{MIN}=VDD-0.35V
44	TXD_N	模块接收数据	I	H	H/100k	

					PU	VIL_{MAX}=0.2*VDD
39	RING_N	铃声指示	O	L	H	VIH_{MIN}=0.7*VDD
38	DSR_N	数据设置就绪	O	H	L	
42	RTS_N	请求模块发送	I	H	H/51k PU	
40	DTR_N	数据终端就绪	I	H	H/51k PU	
43	CTS_N	清除发送	O	L	L	
41	DCD_N	数据载波检测	O	H	H	
UART2						
30	UART2_TXD	模块接收数据	I	H	H/100k PU	
29	UART2_RXD	模块发送数据	O	H	H	
HOST						
48	HST_TXD	模块接收数据	I		H	
55	HST_RXD	模块接收数据	O		H	
SIM 接口						
2	SIM_VCC	SIM 卡电源	O	0.3V	1.8V 或 2.85V	
5	SIM_CLK	SIM 卡时钟	O	T	3.25MHz	VOLMAX=0.3V VOHMIN=VSIM-0.3 5V VILMAX=0.2*VSIM VIHMIN=0.7*VSIM
4	SIM_DATA	SIM 卡数据	I/O			
6	SIM_RST	SIM 卡复位	O	T	L	
3	SIM_CD	SIM 热插拔	I	T		VILMAX=0.2*VDD VIHMIN=0.7*VDD
音频						
14	MIC1+	音频 1 通道 上行差分输入(默认)	I			
13	MIC1-		I			
11	AUXI+	音频 2 通道 上行差分输入	I			
12	AUXI-		I			
18	AUXO+	音频 2 通道 下行差分输出，免提功能，接喇叭	O			
17	AUXO-		O			

15	EAR+	音频 1 通道下行差分输出，接听筒(默认)	O			
16	EAR-		O			
20	ADC1	通用 A / D	I	0V	0V	0V ~ 1.800V
19	NC					
53	PCM_DIN	模块 PCM 数据输入	I	0V	0V	
50	PCM_FS	模块 PCM 同步时钟	O	0V	0V	
52	PCM_CLK	模块 PCM 时钟输出	O	0V	0V	
51	PCM_DOUT	模块 PCM 数据输出	O	0V	0V	
其他						
23	RF_ANT	射频天线端口	I/O			
47	HS_DET	耳机检测	I			VILMAX=0.2*VDD VIHMIN=0.7*VDD VIHMAX=1.1*VDD
36	SDA/GPIO19	I2C_SDA	I/O	OD	OD	
37	SCL/GPIO18	I2C_SCL	I/O	OD	OD	
31	GPIO07	通用 IO	I	T	T	VOLMAX=0.35V VOHMIN=VDD-0.35V VILMAX=0.2V VIHMIN=0.7*VDD VIHMAX=1.1VDD
35	GPIO01	通用 IO	IO	T	T	
34	GPIO02	通用 IO	IO	T	T	
33	GPIO03	通用 IO	IO	T	T	
32	GPIO04	通用 IO	IO	T	T	
54	GPIO36	通用 IO	IO	T	T	

注意：

T=Tristate I=Input O=Output L=Low level H=High level	OD=Open Drain PU=Pull up PD=Pull down

4.4 管脚定义图示

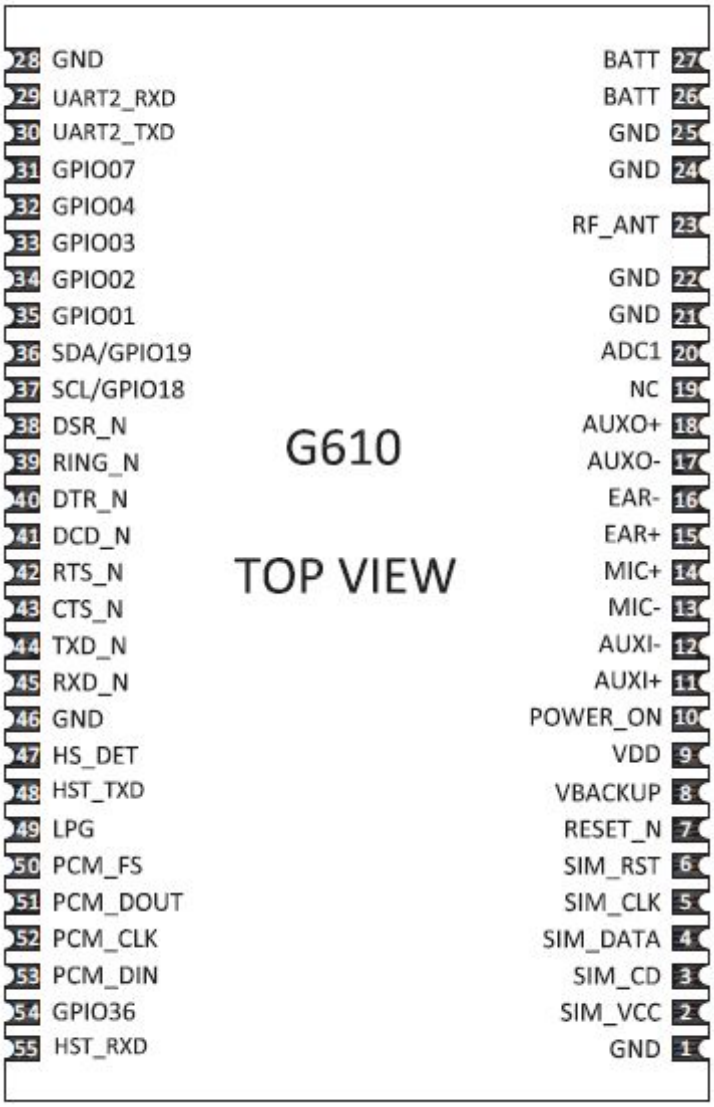

图 4-1 管脚定义图

5 结构设计

5.1 结构尺寸图

下图显示了模块的结构图：

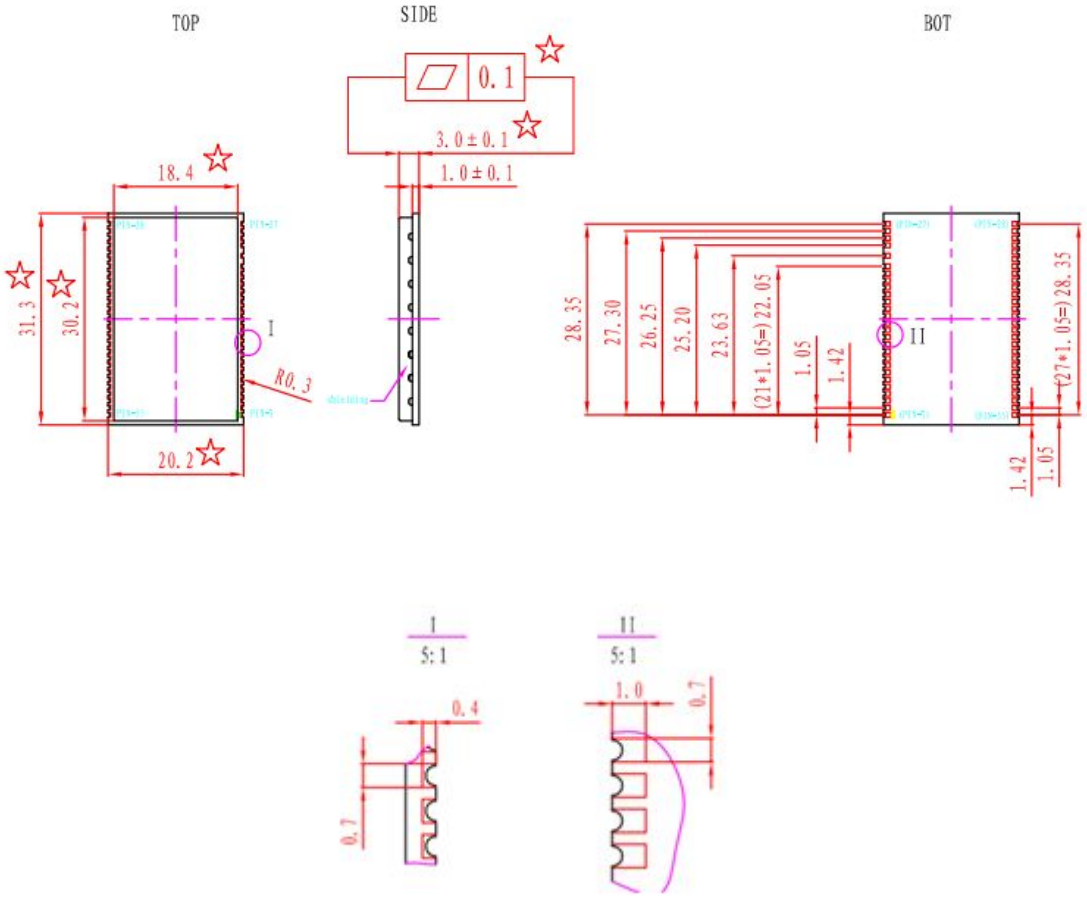

图 5-1 结构图

5.2 推荐 PCB Layout

下图为 PCB 的推荐布局：

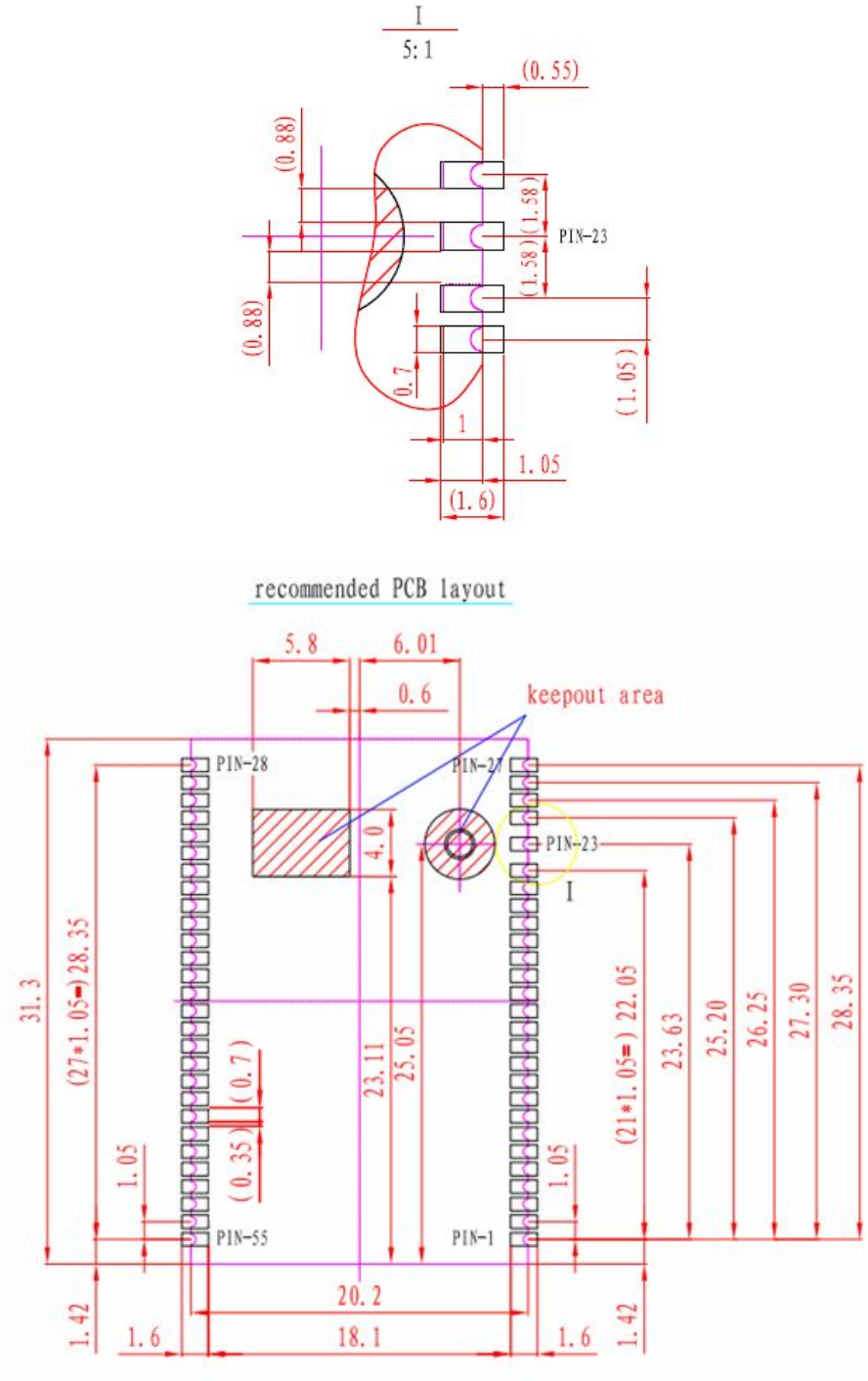

图 5-2 PCB 推荐布局（顶部视图）

6 订单信息

产品型号：G610

订单型号：G610-XXX-YY

XXX：产品技术属性，比如：A20=支持 2 频

YY：产品技术特性，比如：00=基础特性

详细信息请联系我们的销售或技术支持人员。

附录 缩略语

简写	全称
AFC	Automatic Frequency Control
ETS	European Telecommunication Standard
ESD	Electronic Static Discharge
EMC	Electromagnetic Compatibility
EMI	Electro Magnetic Interference
FEM	Front end module
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Global Standard for Mobile Communications
LNA	Low Noise Amplifier
PCB	Printed Circuit Board
PCL	Power Control Level
PLL	Phase-Locked Loop
PMU	Power manager unit
RTC	Real Time Clock
RFPA	Radio frequency power amplifier
SIM	Subscriber Identification Module
SMS	Short Message Service
SMD	Surface Mounted Devices
UART	Universal Asynchronous Receiver Transmitter, asynchronous serial port
VSWR	Voltage Standing Wave Ratio
VCO	Voltage Controlled Oscillator